

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053430

International filing date: 13 December 2004 (13.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 103 60 906.7
Filing date: 23 December 2003 (23.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

09. 02. 2005



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 60 906.7

Anmeldetag:

23. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber:

BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
81669 München/DE

Bezeichnung:

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

IPC:

A 47 L 15/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

SECH

5

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

10

Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“ sowie ein Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“.

20

Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel. Es ist allgemein bekannt, dass Ozon Eigenschaften wie Desodorierung, Entkeimung und Oxidation von organischen Stoffen aufweist. Ozon als starkes Oxidationsmittel bleicht viele organischen Farbstoffe und vernichtet Bakterien. Es wird als Desinfektionsmittel in Brauereien und Kühlräumen eingesetzt sowie zur Reinigung von Trinkwasser eingesetzt, wobei Ozon die Geschmacks-, Geruchs- und Farbstoffe sowie Bakterien, Viren von unreinem Wasser durch Oxydation zerstört.

25

30

35

Aus der US 6 363 951 B1 ist ein Ozonierungssystem zum Waschen und Reinigen von Gegenständen bekannt. Das System enthält einen Behälter, z. B. ein Spülbecken in einer Küche, eine Ozonierungseinheit und eine Diffusionseinrichtung. Im Behälter werden vorzugsweise Lebensmittel oder Geschirr mit Hilfe von Ozon gereinigt. Aus der Umgebung wird Luft angesaugt und durch die Ozonierungseinheit geleitet. Der in der Luft enthaltene Sauerstoff wird in Ozon umgewandelt und in das Spülbecken geleitet. Hierfür sind zwei Möglichkeiten vorgesehen. Entweder wird es über ein zylinderförmiges Diffusionsteil am Ende eines Schlauches in das Wasser im Spülbecken geleitet. Das zylinderförmige Diffusionsteil hat Öffnungen, durch die das Ozon in das Wasser gelangt. Es besteht aus ozonresistentem, porösem Material, wie Kunststoff. In einer zweiten Ausführungsform ist eine Diffusionsplatte am Boden des Behälters angeordnet. Die Diffusionsplatte ist aus ozonresistentem, porösem Material, wobei die Größe der Öffnungen derart dimensioniert sind, dass nur Ozon in das Wasser gelangt und nicht umgekehrt Wasser durch die Öffnungen. Nachteiligerweise ist das Ozonierungssystem nur für manuelle Reinigungsgänge einsetzbar und das Ozon kann nur für Reinigungszwecke eingesetzt werden.

5 Aus der US 2003/0080068 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von
Luft und Wasser in Haushaltgeräten, z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen und Wäsche-
trockner und Geschirrspülmaschinen, zur Desinfektion bekannt. Zur Erzeugung von Ozon
wird ultraviolette Strahlung genutzt. Die ultraviolette Strahlung wird in einen Behälter mit
10 Luft oder Wasser gesendet. Der Behälter mit Wasser ist durchlässig für ultraviolette Strah-
lung und vorzugsweise röhrenförmig. Das desinfizierte Wasser wird im Haushaltgerät ein-
gesetzt und die mit Ozon versetzte Luft wird im Haushaltgerät verwendet, um den Innen-
raum in Haushaltgeräten zu desinfizieren. In Kühlschränken beispielsweise zu einer Zeit,
während dessen der Kühlschrank nicht benutzt wird. Nachteiligerweise kann das durch
ultraviolette Strahlen erzeugte Ozon nur zur Desinfektion aufgrund der vorhandenen Vor-
richtungen wirksam eingesetzt werden.

Aus der DE 32 32 057 A1 ist eine Reinigungsmaschine, wie Waschmaschine oder Ge-
schirrspülmaschine, bekannt, mit einem Vorratsbehälter für die Spülflotte und einem den
Reinigungsvorgang steuerndem Programmsteuergerät bekannt, wobei ein Ozongenerator
20 Ozon erzeugt, um das Reinigungsgut weitgehend keimfrei zu machen. Bei der Geschirr-
spülmaschine mit einer Spülkammer als Vorratsbehälter für das Geschirr ist in der Spül-
kammer wenigstens ein Sprüharm für das Reinigungsmittel angeordnet. Mit Hilfe einer
Umwälzpumpe und einer Umwälzleitung wird die Spülflotte umgewälzt und mit dem
Sprüharm über Düsen auf das Reinigungsgut, z. B. Teller, verteilt. Ein Ozongenerator
25 nimmt über eine Entlüftungsleitung aus der Spülkammer Luft auf, diese wird vorher von
einem Lufttrockner getrocknet. Die im Ozongenerator erzeugte Luft mit Ozon wird über
eine Ozonzuführleitung zu einer Verzweigung an der Umwälzleitung geleitet, um die Spül-
flotte in der Umwälzleitung mit Ozon anzureichern. Die Verzweigung ist z. B. als Venturi-
düse ausgebildet. Die Ozonzugabe erfolgt nur in abschließenden Spülvorgängen.
30 Nachteilig ist hierbei, dass aufgrund einfachen Zugabe des Ozons ausschließlich in der
Umwälzleitung nur während abschließender Spülvorgänge das Ozon nur zur Desinfektion
eingesetzt werden kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Geschirrspülmaschine und
35 einer zugehöriges Verfahren bereitzustellen, welche es erlaubt, Gase mit oxidierender
Wirkung, insbesondere Ozon, wenigstens zur Reinigung und zur Desinfektion effektiv
einzusetzen.

5 Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine gemäß Anspruch 1 und das zugehörige Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche und einen nebengeordneten Anspruch gekennzeichnet.

10 Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine verfügt über einen Spülbehälter, Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut im Spülbehälter und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wobei ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

20 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufbringbar ist. Dadurch kann das Gas mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.

25 Zweckmäßigerweise ist der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugbar.

30 In einer weiteren Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt.

35 Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zuführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum des Spülbehälters direkt zusetzbar. Dies ermöglicht die direkte Zusetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Innenraum des Spülbehälters erfolgt.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran in die Spülflotte, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

10

Zweckmäßigerweise ist das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zusetzbar. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

20

Vorzugsweise ist die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum Beaufschlagen der Vorrichtungen zum Aufbringen von Spülflotte auf das Spülgut angeordnet, wobei vorzugsweise an einer Abzweigung nur ein Teil des Rohwassers bzw. der Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist. Dadurch kann dem gesamten Rohwasser oder der Spülflotte beim Umwälzen Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt werden.

25

Zweckmäßigerweise ist zur Desinfektion auch der Spülflotte bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt, um Keimwachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher zu unterbinden. Dies ermöglicht den hygienisch unbedenklichen Einsatz von Flottenspeichern und Wärmetauschern insbesondere auch bei längeren Aufbewahrungszeiten.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches in einem Ozongenerator erzeugbar ist. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel, so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine erzeugbar.

35

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“, wird

5 ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum des Spülbehälters zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

10 In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Spülbehälter auf das Spülgut aufgebracht. Dadurch kann das Gas mit Oxidationswirkung, welches in den Nebeltröpfchen gelöst ist, auch im Inneren der Anschmutzungen des Spülgutes wirken, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als Durchmesser der Poren der Anschmutzungen.

Zweckmäßigerweise wird der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte bzw. Rohwasser, erzeugt.

20 Vorteilhafterweise ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt. Dadurch wird von der Vernebelungseinrichtung unmittelbar vorteilhafterweise Nebel mit gelöstem Gas mit Oxidationswirkung erzeugt.

25 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Spülflotte bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt und das Gas mit Oxidationswirkung wird dem Innenraum des Spülbehälters direkt zugesetzt. Dies ermöglicht die direkte Zusetzung von Gas mit Oxidationswirkung in den Innenraum des Spülbehälters, wobei die Lösung des Gases mit Oxidationswirkung in den Nebeltröpfchen erst im Spülbehälter erfolgt.

30

Zweckmäßigerweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran, vorzugsweise am Boden des Spülbehälters, der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zugesetzt. Die Verwendung einer porösen Membran erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen verbessert wird.

35

5 Vorteilhafterweise wird das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen Verteilung des Gases in der Spülflotte zur Lösung und Reaktion zuge-
setzt. Die Verwendung eines Diffusors erlaubt eine sehr feine Verteilung des Gases mit
Oxidationswirkung in der Spülflotte, so dass die Lösbarkeit und das Reaktionsvermögen
verbessert wird.

10

Zweckmäßigerweise wird durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte die Oberflächen-
spannung der Spülflotte abgesenkt und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers
erhöht.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gas mit Oxidationswirkung Ozon, welches
in einem Ozongenerator erzeugt wird. Ozon ist das stärkste gasförmige Oxidationsmittel,
so dass eine besonders große Reinigungs- und Desinfektionswirkung davon ausgeht und
des Weiteren sehr einfach in einem Ozongenerator vor Ort in einer Geschirrspülmaschine
erzeugbar.

20

In einer erfindungsgemäßen Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel ist in ei-
nem Spülbehälter einer Geschirrspülmaschine mit Ozon zumindest eine Reinigung des
Spülgutes möglich.

25

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme
auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Spülbehälter einer erfindungsgemäßen Ge-
schirrspülmaschine mit Ozongenerator.

30

Gase mit Oxidationswirkung, z. B. Ozon und Chlor, entfalten vielfältige Wirkungen. Sie
können zur Reinigung, Entfärbung (Bleichung), Desodorierung und Desinfektion einge-
setzt werden. Ozon O_3 als aktiver Sauerstoff und instabile Modifikation des Sauerstoffs O_2
ist ein sehr effizientes Oxidationsmittel und übertrifft dabei Chlor um das 1,5-fache. Im
35 Gegensatz zum Einsatz von Chlor entstehen keine umweltschädlichen Verbindungen.
Ozon kann am Ort des Gebrauchs in der Geschirrspülmaschine mit einem Ozongenerator
einfach und preiswert erzeugt werden. Als Ozongenerator kann z. B. eine Siemensröhre
verwendet werden, welche über eine stille elektrische Entladung mit Hochspannung aus

- 5 Sauerstoff in der Luft Ozon erzeugt. Ozon wird deshalb in Geschirrspülmaschinen als Gas mit Oxidationswirkung vorzugsweise eingesetzt.

Die zu entfernenden Anschmutzungen auf dem Spülgut bei Geschirrspülmaschinen sind organische Verbindungen, insbesondere Eiweiß- und Fettanschmutzungen, z. B. in Form
10 von Milch, Margarine, Fleisch- oder Gemüseresten. Diese organischen Verbindungen werden durch das Oxidationsmittel Ozon teiloxydiert (primäre, direkte Reaktion des O-zons) und damit gereinigt. Beim Lösen von Ozon in Wasser bilden sich durch eine chemische Reaktion OH[•]-Radikale (Hydroxyl-Radikale), welche mit organischen Verbindungen reagieren, d. h. es handelt sich um eine Reaktion sekundärer Oxidantien, die sich beim Ozonzerfall bilden (OH[•]-Radikale). Diese Reaktion sekundärer Oxidantien wird als OH[•]-Radikal-Reaktion bezeichnet. Ein Spezialfall der OH[•]-Radikal-Reaktion ist die Ozonanlagerung an eine Doppelbindung als Ozonolyse.

Des Weiteren kann mit Ozon eine Entfärbung (Bleichung) von organischen Verfärbungen
20 erreicht werden, die z. B. aus Schwarztee resultieren. Die organischen Verfärbungen werden oxidiert, wodurch keine zusätzlichen, umweltschädlichen und teuren Bleichmittel, z. B. Natriumperborat Monohydrat und Aktivator TAED, benötigt werden. Außerdem kann mit Ozon eine Desodorierung erreicht werden, so dass spülmaschinentypische Gerüche im Spülbehälter leicht entfernt werden können. Ozon hat auch eine desinfizierende Wirkung. Dadurch kann das Keimwachstum stark eingeschränkt oder ganz unterdrückt werden, was die hygienischen Verhältnisse stark verbessert. Vorteilhafterweise können da-
25 durch bei neuen Trocknungsverfahren, die in einem Luftkreislauf feuchte Luft aus dem Spülbehälter entnehmen und trockenen und warme Luft wieder in den Spülbehälter einleiten, die Erwärmungstemperaturen in einen Teilprogrammschritt, z. B. „Reinigen“ oder
30 „Klarspülen“, niedrig gehalten werden, weil eine bloße starke Erhitzung zur Desinfektion nicht mehr erforderlich ist. Dies ermöglicht eine erhebliche Energieeinsparung.

In einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 14 mit Spülbehälter 1 mit Innenraum 3, Geschirrkorb 2, Pumpensumpf 8 und Sprüharmen 11, z. B. insbesondere als rotierende
35 Sprüharme oder auch als nicht beweglicher Sprühboden, wird deshalb Ozon im Allgemeinen mit den übrigen Bestandteilen der Luft während eines Teilprogrammschrittes mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, der Spülflotte 4 und/oder dem Innenraum 3 des Spülbehälters 1 zugesetzt. Es haben auch die Teilprogrammschritte „Zwischenspülen“ und „Klar-

- 5 spülen“ Reinigungswirkung zur Entfernung von Restansammlungen sowie der Teilpro-
grammschritt „Vorspülen“ zum Entfernen der größten Verschmutzungen. Dadurch kann
das Ozon sowohl insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch
seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion nutzbar entfalten. Das Ozon und norma-
lerweise die anderen Bestandteile der Luft wird hierzu entweder in die Spülflotte 4 zur
10 Reaktion und/oder Lösung eingebracht oder in den Innenraum 3 des Spülbehälter 1 ein-
geleitet. Das Einbringen des Ozons in die Spülflotte 4 erfolgt z. B. mit einer porösen
Membran 12 (Fritte oder Sprudelstein) am Boden des Spülbehälters 1. Hierzu wird das
aus dem Sauerstoff der Luft mit dem Ozongenerator 6 gewonnene Ozon in die poröse
Membran 12 über die Zuführleitung 7 eingeleitet. Hierzu wird z. B. ergänzend eine Luft-
pumpe 10 verwendet. Aufgrund der mikroskopisch kleinen Poren der Membran 12 gelan-
gen sehr kleine Luftbläschen mit Ozon in die Spülflotte 4, was die Lösbarkeit und die Re-
aktionsfähigkeit aufgrund des größeren Verhältnisses aus Oberfläche zu Luftvolumen
erhöht. Beim Einleiten von Luft mit Ozon in den Innenraum 3 des Spülbehälters 1 löst und
reagiert das Ozon mit der Spülflotte 4 beim Betätigen der Sprüharme 4.
- 20 Außerdem kann mit einer Wasserstrahlpumpe die Luft mit Ozon in die Spülflotte 4 einge-
saugt werden, wobei unter Spülflotte 4 in diesem Zusammenhang auch das Rohwasser,
welches als Spülflotte 4 verwendet wird, verstanden wird. Vorteilhafterweise verfügt die
Wasserstrahlpumpe nach der düsenförmigen Verengung mit Unterdruck zum Ansaugen
25 der Luft über einen Abschnitt mit deutlich erhöhtem Querschnitt als Diffusor. Durch die
feine Verteilung des Ozons in der Wasserstrahlpumpe im Diffusor wird die Lösbarkeit des
Ozons im Wasser erhöht auch die Bildung von OH⁻-Radikalen erleichtert. Die Wasser-
strahlpumpe kann sowohl in der Rohwasserzuleitung für die Spülflotte 4 als auch in der
Umwälzleitung der Umwälzpumpe zum Beaufschlagen der Sprüharme 11 enthalten sein
30 (nicht dargestellt). Dabei wird vorzugsweise nicht die gesamte in der Umwälzleitung ent-
haltene Spülflotte durch die Wasserstrahlpumpe geleitet, sondern über eine Abzweigung
ein Teil davon, wobei z. B. an der Abzweigung ein Steuerventil vorhanden ist, so dass der
Anteil, welcher durch die Wasserstrahlpumpe geleitet wird, geregelt werden kann. Damit
ist die in die Spülflotte eingebrachte Ozonmenge regelbar (nicht dargestellt).
- 35 Ein weiterer Vorteil der Ozonierung der Spülflotte 4 besteht darin, dass die Spülflotte 4
besser in einem Flottenspeicher (nicht dargestellt) zwischengespeichert werden kann. Ein
Flottenspeicher dient dazu wenigstens einen Teil der Spülflotte 4, der nach der Ausfüh-

5 rung eines Teilprogrammschrittes, z. B. „Klarspülen“, nicht mehr benötigt wird und normalerweise mit der Laugenpumpe (nicht dargestellt) abgepumpt wird, zur Wiederverwendung in einem nachfolgenden Teilprogrammschritt, z. B. „Vorspülen“, zwischengespeichert wird. Problematisch ist hierbei, dass im Flottenspeicher bei längeren Aufbewahrungszeiten ein starkes Wachstum von Bakterien und Pilze eintritt und dadurch die Wiederverwendung der Spülflotte im Flottenspeicher aus hygienischen Gründen problematisch oder
10 ausgeschlossen ist. Die mit Ozon desinfizierte Spülflotte unterbindet ein starkes Wachstum von Bakterien und Pilzen im Flottenspeicher und ermöglicht so in vorteilhafter Weise die problemlose Speicherung und Wiederverwendung von Spülflotte in einem Flottenspeicher.

In einer ergänzenden Ausführungsform verfügt die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 14 über einen Wärmetauscher 9 an einer Wandung des Spülbehälters 1. Der Wärmetauscher 9 wird mit kalten Rohwasser befüllt, damit an der Wandung des Spülbehälters 1 eine kalte Kondensationsfläche während des Teilprogrammschritts „Trocknen“
20 entsteht, um die Trocknungsleistung zu erhöhen. Vorzugsweise wird auch das Rohwasser im Wärmetauscher 9 insbesondere vor dem Befüllen mit einer Wasserstrahlpumpe oder durch eine poröse Membran im Wärmetauscher 9 mit Ozon angereichert. Dadurch wird das Wachstum von Bakterien und Pilzen wegen der desinfizierenden Wirkung des Ozons im Wärmetauscher 9 vermieden, wodurch das Wasser des Wärmetauschers 9 problemlos als Spülflotte verwendet werden kann. Außerdem entfaltet in vorteilhafter Weise aufgrund
25 der Ozonanreicherung dieses Wasser sämtliche Wirkungen des Ozons bei der Verwendung als Spülflotte 4.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann mit einer Vernebelungseinrichtung, z. B. ein Ultraschallvernebler 5 oder einer Vernebelungsdüse, Nebel, d. h. kleine Tröpfchen in der Luft, im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 erzeugt werden. Hierzu ist vorzugsweise am Boden des Spülbehälters 1 z. B. ein Ultraschallvernebler 5 angeordnet. Der Ultraschallvernebler 5 vernebelt einen Teil der Spülflotte 4, wobei sich der Nebel im Spülbehälter 1 verteilt. Das Einbringen von Ozon in die Spülflotte 4 wird entweder
30 dadurch ausgeführt, dass die Spülflotte 4 im Spülbehälter 1 – wie oben beschrieben – bereits mit Ozon und daraus resultierend auch mit Hydroxyl-Radikalen angereichert ist oder es wird mit dem Ozongenerator 6 über die Zufuhrleitung 13 ozonhaltige Luft direkt in den Spülbehälter 1 eingeleitet. Der Ozongenerator entnimmt vorzugsweise die Luft aus
35

5 dem Spülbehälter 1, damit im Spülbehälter 1 kein Überdruck entsteht (nicht dargestellt). Im letztgenannten Fall lagert sich das Ozon an die feinen Tröpfchen an, löst sich in den Tröpfchen und es bilden sich Hydroxyl-Radikale. Zur besseren Verteilung des Nebels im Spülbehälter 1 wird die Umwälzpumpe (nicht dargestellt) aktiviert und die Sprüharme 11 bewegen sich dadurch, was eine Luftströmung und Wirbelbildung im Spülbehälter 1 zur
10 besseren Verteilung bewirkt.

In einer ergänzenden vorteilhaften Ausgestaltung können die Sprüharme 11 motorisch, z. B. mit einem Elektromotor, bewegt werden, ohne dass die Umwälzpumpe eingeschaltet wird und im Spülbehälter 1 die Spülflotte 4 über Düsen an den Sprüharmen 11 verteilt wird. Damit kann eine bessere Verteilung des Nebels im Innenraum 3 des Spülbehälters 1 mit den Sprüharmen 11 erreicht werden, ohne dass ein Teil des Nebels von der über die Sprüharme 11 verteilten Spülflotte 4 wieder aufgenommen wird. Hierbei können die Sprüharme 11 dahingehend konstruktiv gestaltet sein, dass diese eine optimierte Ventilatorwirkung entfalten.

20

Die Verschmutzungen am Spülgut (nicht dargestellt), z. B. angetrocknete Verschmutzungen, haben Poren mit einem Durchmesser von im Allgemeinen ungefähr $6\text{ }\mu\text{m}$. Die Tröpfchen des Nebels im Spülbehälter 1 haben einen Durchmesser von im Allgemeinen $3\text{ }\mu\text{m}$. Dadurch können die Nebeltröpfchen in die feinen Poren der Verschmutzungen des Spülgutes eindringen und zusätzlich neben der Wirkung an der Oberfläche in besonders vorteilhafter und effektiver Weise auch im Inneren der Verschmutzungen wirken. Dies ermöglicht eine Teiloxidation der Verschmutzungen im Inneren durch das Ozon in den Nebeltröpfchen und eine Reaktion der Hydroxyl-Radikale mit der Verschmutzung, z. B. als Ozonolyse. Dadurch kann die Reinigungsleistung mit Ozon wesentlich verbessert werden, insbesondere auch bei angetrockneten Verschmutzungen, der bisher nur sehr schwer zu
25
30 entfernen war.

35

Die Ozonkonzentration in der Spülflotte klingt durch Ausgasen, Reaktion mit organischen Verbindungen oder dem Zerfall des Ozons zu sekundären Oxidantien ab. Die Halbwertszeit von mit Ozon begasten Wasser liegt zwischen einer und zwanzig Minuten. Die Reaktionen des Ozons in der Spülflotte sind vom pH-Wert abhängig. In saurem Milieu ist das Ozon stabiler. Deshalb kann durch Zugabe von z. B. Klarspülern, die z. B. Zitronensäure enthalten, die Halbwertszeit von Ozon erhöht werden und damit insbesondere seine Rei-

- 5 nigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion verbessert werden. Deshalb wird vorzugsweise Klarspülmittel, z. B. im Teilprogrammschritt „Klarspülen“, während der Ozonierung zugegeben, um die Wirkungen des Ozons zu verbessern (nicht dargestellt).
- 10 Die Zugabe von Tensiden, welche in Klarspülern und Reinigungsmitteln enthalten sind, senken die Oberflächenspannung der Spülflotte und verbessern damit die Wirkung des Ultraschallverneblers. Die größere Menge an Nebel im Spülbehälter 1 erhöht damit die Wirkungen des Ozons. Aus diesem Grund werden vorzugsweise Tenside während der Ozonierung mit Nebel zugegeben (nicht dargestellt).

- Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine ermöglicht die Ausnutzung sämtlicher Wirkungen von Ozon, insbesondere seine Reinigungs- und Desinfektionswirkung als auch seine Entfärbungs- und Desodorierungsfunktion, weil das Ozon in Teilprogrammschritten zugesetzt wird, die sämtliche Wirkungen des Ozons ausnützen können. In besonders vorteilhafter Weise wirkt das Ozon über Nebeltröpfchen auf die Verschmutzung des Geschirrs ein, so dass die Wirkungen des Ozons nicht nur auf der Oberfläche der Verschmutzung, sondern über Poren auch im Inneren der Verschmutzung eintreten, weil der Durchmesser der Nebeltröpfchen kleiner ist als der Durchmesser der Poren der Verschmutzung. Insbesondere bei angetrockneten Anschmutzungen, die bisher nur sehr schwer zu entfernen waren, ist eine erhebliche Steigerung des Reinigungsgrades erreichbar.
- 20
- 25

5

Patentansprüche

10

1. Geschirrspülmaschine (14) mit einem Spülbehälter (1), Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das Spülgut im Spülbehälter (1) und wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

20

2. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufbringbar ist.

25

3. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugbar ist.

30

4. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführbar ist, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.

35

5. Geschirrspülmaschine (14) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführbar ist, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Innenraum (3) des Spülbehälters (4) direkt zusetzbar ist.

- 5 6. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12) in die Spülflotte (4),
vorzugsweise am Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und
Reaktion zusetzbar ist.
- 10 7. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen
Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zusetzbar ist.
- 20 8. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wasserstrahlpumpe in der Rohwasserzuleitung oder in der Umwälzleitung zum
Beaufschlagen der Vorrichtungen (11) zum Aufbringen von Spülflotte (4) auf das
Spülgut angeordnet ist, wobei vorzugsweise an einer Abzweigung nur ein Teil des
Rohwassers bzw. der Spülflotte (4) durch die Wasserstrahlpumpe leitbar ist.
- 25 9. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Desinfektion auch der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser im Flottenspeicher
und/oder Wärmetauscher (9) Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist, um Keim-
wachstum im Flottenspeicher und/oder Wärmetauscher (9) zu unterbinden.
- 30 10. Geschirrspülmaschine (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) er-
zeugbar ist.

- 5 11. Verfahren zur Verwendung eines Gases mit Oxidationswirkung in einer Geschirrspülmaschine mit wenigstens einem Spülprogramm mit Teilprogrammschritten, z. B. „Vorspülen“, „Reinigen“, „Zwischenspülen“ und „Klarspülen“,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder in den Innenraum (3) des Spülbehälters (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritt mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zugesetzt wird, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung im Zusammenwirken mit Nebel im Innenraum (3) des Spülbehälters (1) auf das Spülgut aufgebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
20 dadurch gekennzeichnet, dass
der Nebel von einer Vernebelungseinrichtung, z. B. einem Ultraschallvernebler (5) oder einer Vernebelungsdüse, aus Spülflotte (4) bzw. Rohwasser, erzeugt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, bereits Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist.
15. Verfahren nach Anspruch 13,
30 dadurch gekennzeichnet, dass
der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser, welches der Vernebelungseinrichtung zugeführt wird, kein Gas mit Oxidationswirkung zugesetzt ist und das Gas mit Oxidationswirkung dem Spülbehälter (1) direkt zugesetzt wird.

5 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer porösen Membran (12), vorzugsweise am
Boden des Spülbehälters (1), der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt
wird.

10

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung mit einer Wasserstrahlpumpe mit Diffusor zur feinen
Verteilung des Gases in der Spülflotte (4) zur Lösung und Reaktion zugesetzt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
durch die Zugabe von Tensiden zur Spülflotte (4) die Oberflächenspannung der
Spülflotte (4) abgesenkt wird und dadurch die Wirkung des Ultraschallverneblers (5)
erhöht wird.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas mit Oxidationswirkung Ozon ist, welches in einem Ozongenerator (6) er-
zeugt wird.

25

20. Verwendung von mit Ozon angereichertem Nebel in einem Spülbehälter (1) einer
Geschirrspülmaschine (14) zumindest zur Reinigung des Spülgutes.

30

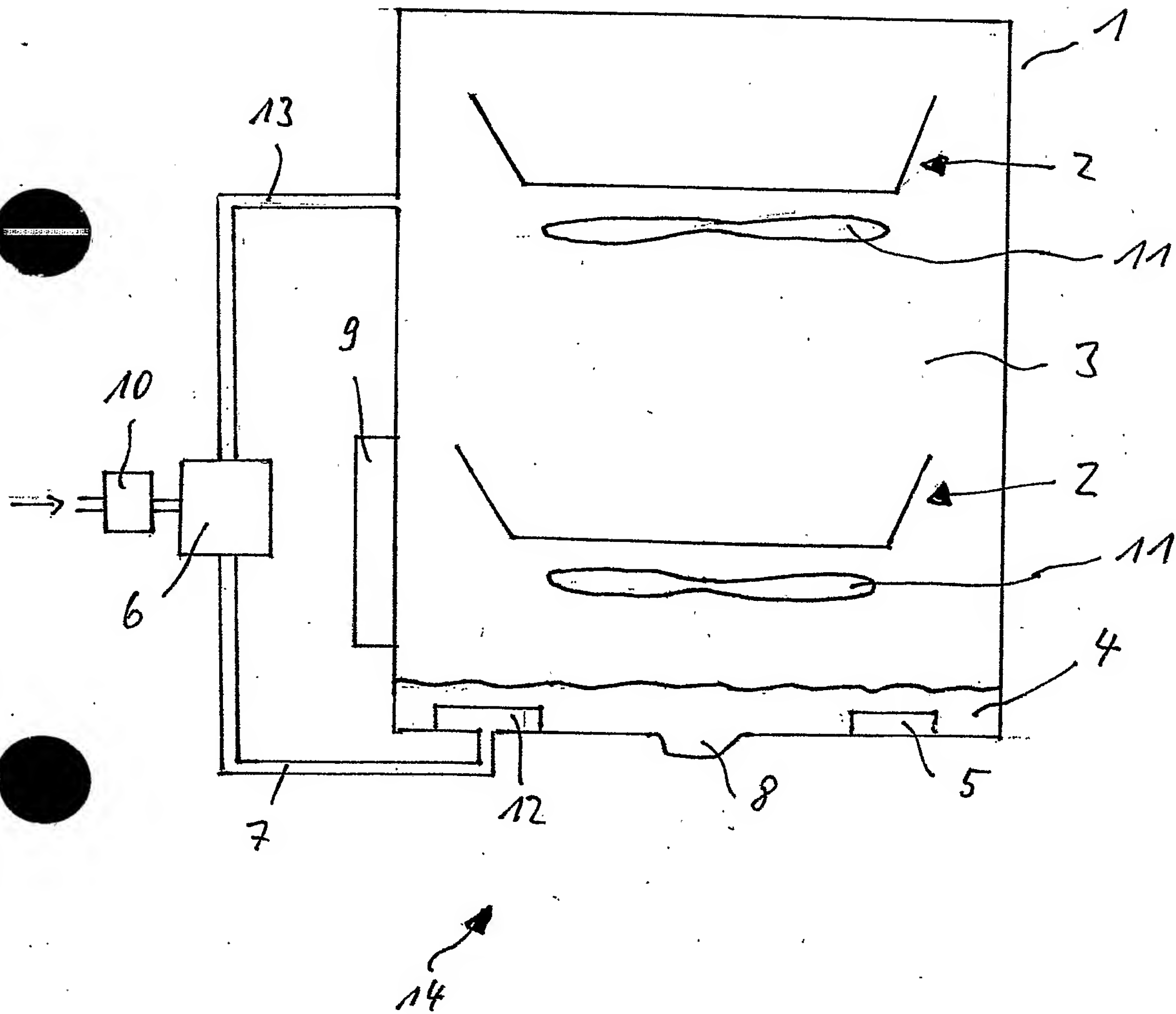


Fig. 1

5

Zusammenfassung

Geschirrspülmaschine zur Verwendung von Ozon

10

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Geschirrspülmaschine bereitzustellen, welche es erlaubt, Gase mit oxidierender Wirkung, insbesondere Ozon, wenigstens zur Reinigung und zur Desinfektion effektiv einzusetzen, wird dadurch gelöst, in dem ein Gas mit Oxidationswirkung der Spülflotte (4) bzw. dem Rohwasser und/oder dem Spülbehälter (1) zur Verwendung für einen Teilprogrammschritte mit Reinigungswirkung, z. B. „Reinigen“, zusetzbar ist, um das Gas zumindest zur Reinigung und zur Desinfektion einsetzen zu können.

Figur 1

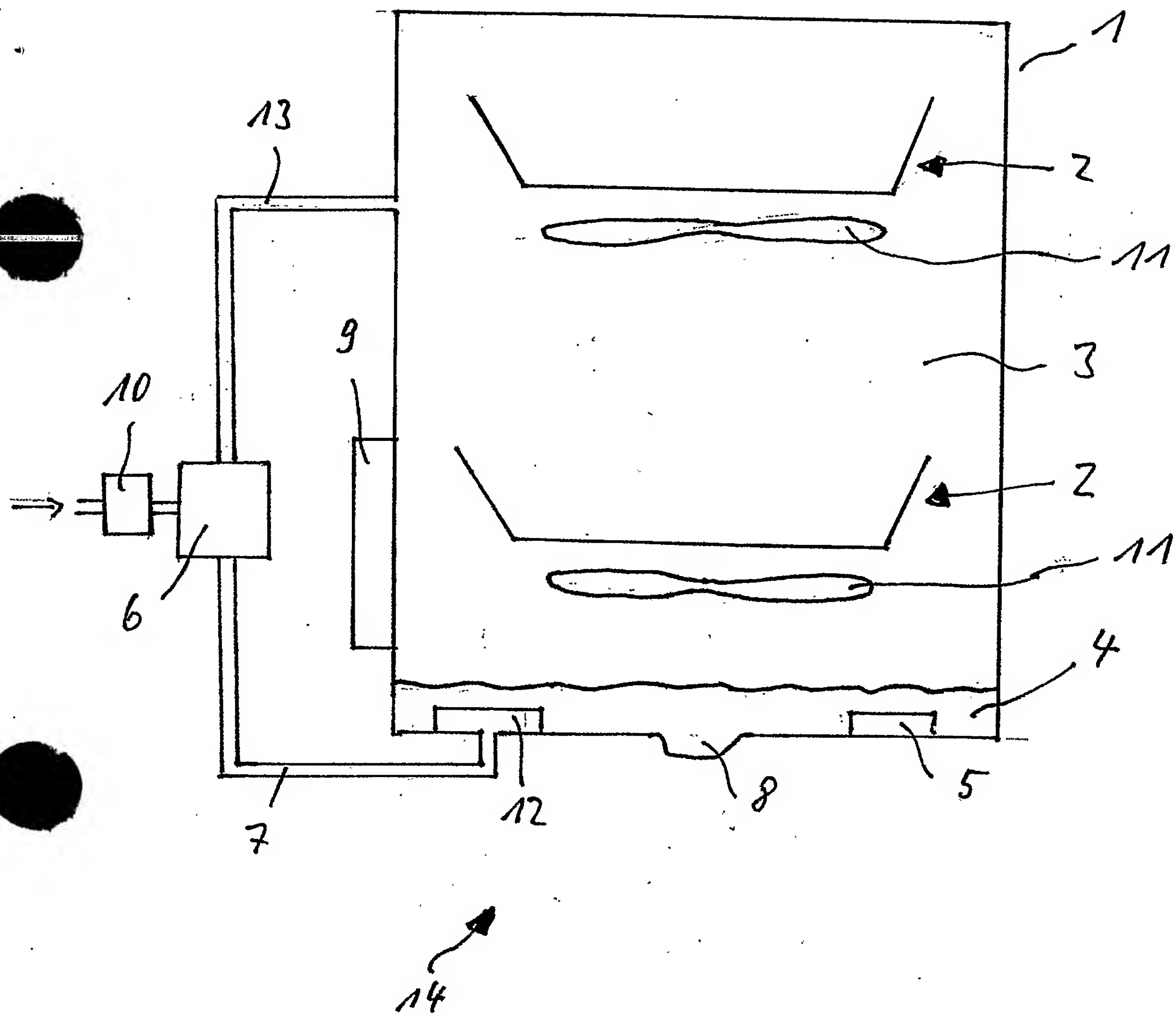


Fig. 1